



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0036796
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 09일
Date of Application JUN 09, 2003

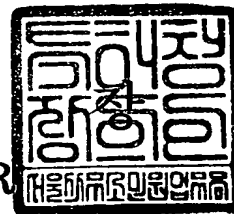
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst



2003 년 12 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.06.09
【발명의 명칭】	미세 구조물이 형성된 기판과 그 기판의 제조방법
【발명의 영문명칭】	Fabrication method using a temporary substrate of micro structures
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	권태복
【대리인코드】	9-2001-000347-1
【포괄위임등록번호】	2001-057650-1
【대리인】	
【성명】	이화익
【대리인코드】	9-1998-000417-9
【포괄위임등록번호】	1999-021997-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤선진
【성명의 영문표기】	YUN, Sun-Jin
【주민등록번호】	591022-2120420
【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 105동 602호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임정욱
【성명의 영문표기】	LIM, Jung-Wook
【주민등록번호】	720320-1558425
【우편번호】	305-720
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 대림두레아파트 108동 1306호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】** 이진호**【성명의 영문표기】** LEE, Jin-Ho**【주민등록번호】** 571006-1683017**【우편번호】** 305-755**【주소】** 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108동 1803호**【국적】** KR**【심사청구】** 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
권태복 (인) 대리인
이화익 (인)

【수수료】**【기본출원료】** 20 면 29,000 원**【가산출원료】** 8 면 8,000 원**【우선권주장료】** 0 건 0 원**【심사청구료】** 12 항 493,000 원**【합계】** 530,000 원**【감면사유】** 정부출연연구기관**【감면후 수수료】** 265,000 원**【기술이전】****【기술양도】** 희망**【실시권 허여】** 희망**【기술지도】** 희망**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 기판 제조방법에 관한 것으로, 하나의 기판에 에어 갭(air-gap)이 형성된 또 다른 기판을 부착하여 반도체 소자 또는 디스플레이 패널 제조 공정시 기판에 가해지는 스트레스를 완충시키고, 공정이 종료된 후에는 하나의 기판(상부 기판)에 부착된 또 다른 기판(하부 기판)을 용이하게 분리해 낼 수 있도록 하는 것이다.

본 발명은 반도체 소자 제조 공정 시 반도체 소자가 형성되는 상부 기판을 지지하고 반도체 소자 제조 공정 완료 후에 상부 기판으로부터 제거되는 하부 기판과, 상기 하부 기판의 상면에 서로간에 일정한 간격의 에어 갭을 형성하는 복수의 형상층을 갖도록 패터닝 되어있는 완충층 및 상기 완충층 상면에 형성되어 상부 기판을 상기 완충층에 접착 고정시키는 접착층으로 구성된다. 본 발명에 의하면 반도체 소자 제조 공정시 스트레스를 완충시키는 상기 에어 갭(air-gap)으로 인하여 공정시 온도에 따라 늘어나고 줄어드는 기판의 스트레스를 최소화함으로써 공정을 수월하게 진행할 수 있어 소자의 불량정도를 줄일 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

플라스틱 기판, 금속포일 기판, 유리 기판, 완충층, 에어 갭(air-gap)

【명세서】**【발명의 명칭】**

미세 구조물이 형성된 기판과 그 기판의 제조방법{Fabrication method using a temporary substrate of micro structures}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 및 1b는 종래 상부기판과 하부기판이 접합된 기판의 단면도,

도 2는 본 발명에 의한 미세 구조물이 형성된 기판,

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 미세 구조물이 형성된 기판의 제조방법을 도시한 공정도,

도 4는 본 발명의 제 2실시예에 따른 미세 구조물이 형성된 기판의 제조방법을 도시한 공정도,

도 5는 본 발명의 제 3실시예에 따른 미세 구조물이 형성된 기판의 제조방법을 도시한 공정도,

도 6은 본 발명의 제 4실시예에 따른 미세 구조물이 형성된 기판의 제조방법을 도시한 공정도,

도 7a 내지 7c는 본 발명에 의한 미세 구조물이 형성된 기판의 다양한 실시예를 나타낸 사시도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1, 11, 11', 21, 21', 31, 31', 41, 41', 51, 51' : 하부 기판

2,12,12',22,22',32,32',42,42',52,52' : 접착층

3,13,13',23,23', : 상부 기판

4,14,14',34,34',44,44',54,54' : 완충층

14a,14a',34a,34a',44a,44a',54a,54a' : 미세 구조물(형상층)

14b,14b',34b,34b',44b,44b',54b,54b' : 에어 갭 (스트레스 이완영역)

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 본 발명은 기판에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 하나의 기판에 미세 패턴이 형성된 또 다른 기판을 부착하여 에어 갭(air-gap)이 형성되도록 함으로써 반도체 소자 또는 디스플레이 패널 제조 공정시 기판에 가해지는 스트레스를 이완시키고, 공정이 종료된 후에는 하나의 기판(상부 기판)에 부착된 또 다른 기판(하부 기판)을 용이하게 분리해 낼 수 있는 미세 구조물이 형성된 기판과 그 기판의 제조방법에 관한 것이다.

<16> 최근 정보표시 디스플레이를 비롯한 경량, 박형 소자의 경우 플라스틱 기판 상에 소자를 제조하거나 얇은 메탈 포일(metal foil)등의 기판을 사용함으로써 그 무게가 매우 가벼우면서도 접거나 구부릴 수 있는 등의 매우 유용한 장점이 있다.

<17> 예컨대, 이동통신 단말기, 개인휴대단말기(PDA), 캠코더(Camcorder), 핸드PC, 비디오폰 등 차세대 디스플레이로 각광받는 유기 EL(Electro Luminescence)디스플레이나 유기박막 트랜지스터 등은 상기 플라스틱 기판을 사용한 것이다.

- <18> 그리고, 매우 얇은 실리콘이나 유리등의 기판도 비록 유연성은 부족하지만 제품의 무게를 크게 줄일 수 있는 장점이 있어 반도체 소자 제조시 많이 사용되고 있다.
- <19> 그러나, 상기한 플라스틱 기판을 사용하여 반도체 소자를 제조하는 경우 플라스틱 기판 그 자체가 매우 유연성이 크고 온도에 따라 늘어나고 줄어드는 정도가 커서 반도체 소자 제조 공정시 얼라인 키(align key)의 위치가 계속 달라지고, 공정이 진행될수록 기판 전체가 변형되는 문제점이 발생하여, 디바이스의 열화 특성까지도 크게 저하시키게 되는 문제점이 발생하였다. 또한, 상기 얇은 메탈 포일 기판도 상기한 플라스틱 기판과 유사한 문제들이 발생한다.
- <20> 이런 단점을 극복하기 위하여 유리, 실리콘, 금속과 같이 단단하고 유연성이 적은 기판(하부 기판)에 접착제, 접착 테이프 등을 이용하여 플라스틱 기판, 금속 포일 등의 상부 기판을 접합한 후, 상기 상부 기판에 반도체 소자 제조 공정을 수행하고, 공정 완료 후, 상기 상부 기판에서 하부의 지지기판을 제거해 내는 것이다.
- <21> 도 1a 및 1b는 상기한 플라스틱 기판과 메탈 포일 기판의 단점을 극복하기 위한 종래 상부 기판과 하부 기판이 접합된 기판의 단면도로써, 도시된 바와 같이 도 1a는 하부 기판(1)에 접착층(2)을 형성하여 플라스틱 기판 등의 상부 기판(3)을 부착한 구조이고, 도 1b는 하부 기판(1)에 SiO_2 , Al_2O_3 , 유기물막, 산화막 또는 질화막 등을 이용하여 완충층(4)을 형성한 후, 상기 완충층(4)에 접착층(2)을 형성하여 플라스틱 기판(3)을 부착한 구조이다. 보통 완충층은 두 기판의 열팽창계수의 중간치를 가짐으로써 열적 스트레스를 다소 완화하거나 공정 후 하부 기판을 제거하기 용이하도록 하는 목적으로 사용된다.
- <22> 그러나, 상/하부 두 기판(3,1)을 접착하여 공정을 수행하는 도중 열팽창계수가 서로 다른 두 기판과, 상기 상부 플라스틱 기판(3) 위에 형성되는 무기박막과 플라스틱 기판 사이에서

발생하는 스트레스를 효과적으로 완화할 수 없어 공정 후, 반도체 소자의 수명과 성능열화에 부정적인 영향을 미치게 되는 문제점이 있다.

<23> 참고로, 하부 기판(temporary substrate)(1)에 사용되는 실리콘(Si)과 산화 실리콘(SiO_2) 등의 무기재료는 열팽창 계수가 수 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 정도이나 상부 기판(3)에 사용되는 플라스틱 기판은 그 열팽창 계수가 수십 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 이상으로 그 차이의 폭이 너무 크다.

<24> 또한, 반도체 소자 제조 공정완료 후, 상기 상부 기판에서 하부 기판을 제거해 낼시 상기 상/하부 기판 전면에 걸쳐 접착층이 형성되어 있어, 두 기판의 분리가 어려운 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 따라서, 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 반도체 소자를 제조하기 위한 기판을 형성함에 있어서, 물질의 종류, 두께 등이 다름으로 인해 특성이 서로 다른 두 개의 기판을 접합하여 기판을 형성하되 공정 중에 스트레스가 이완될 수 있도록 두 기판 사이에 에어 갭을 형성함으로써 효율적으로 반도체 소자를 구현할 수 있도록 하는 미세 구조물이 형성된 기판과 그 기판의 제조 방법을 제공하는데 있다.

<26> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 미세 구조물이 형성된 기판은 반도체 소자 제조 공정 시 반도체 소자가 형성되는 상부 기판을 지지하고 반도체 소자 제조 공정 완료 후에 상부 기판으로부터 제거되는 하부 기판과, 상기 하부 기판의 상면에 서로간에 일정한 간격의

에어 갭을 형성하는 복수의 형상층을 갖도록 패터닝 되어있는 완충층 및 상기 완충층 상면에 형성되어 상부 기판을 완충층에 접착 고정시키는 접착층으로 구성된다.

<27> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법은, 하부 기판의 상면 또는 상부 기판의 하면에 일정 간격의 에어 갭과 복수의 형상층으로 구성되는 완충층을 형성하는 단계와, 상기 완충층 상면에 접착층을 형성하는 단계 및 상기 완충층 상면에 형성된 접착층에 의해 상기 하부 기판과 상부 기판을 접합하는 단계로 이루어 진다.

<28> 또한, 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 미세 구조물이 형성된 기판의 다른 제조 방법은 소자 제조 공정 시 소자가 형성되는 상부 기판을 지지하고 소자 제조 공정 완료 후에 상부 기판으로부터 제거되는 하부 기판의 자체 면을 패터닝하고 식각하여 일정 간격의 에어 갭을 형성하는 단계와, 상기 에어 갭이 형성된 상기 하부 기판 상면에 접착층을 형성하는 단계 및 상기 접착층에 의해 상기 하부 기판과 상부 기판을 접합하는 단계로 이루어진다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 이하, 본 발명에 따른 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

<30> 도 2는 본 발명에 의한 미세 구조물이 형성된 기판의 단면도이다.

<31> 본 발명은 도 2에 도시된 바와 같이, 반도체 소자 제조 공정 시 반도체 소자가 형성되는 상부 기판(13)을 지지하고 반도체 소자 제조 공정 완료 후에 상부 기판(13)으로부터 제거되는 하부 기판(11)의 상면에 완충층(14)을 형성한다.

- <32> 상기 하부 기판 상면에 형성된 완충층(14)은 서로간에 일정한 간격의 에어 갭(14b)을 형성하는 복수의 형상층(14a)을 갖도록 패터닝되어 식각공정을 거쳐 형성된다.
- <33> 상기 식각공정을 통해 형성된 완충층(14)에 상기 상부 기판(13)을 접착 고정시킬 수 있는 접착층(12)을 형성하여 상기 상부 기판(13)을 접착층(12) 상면에 안착함으로써 기판을 완성하게 된다.
- <34> 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 미세 구조물이 형성된 반도체 기판은 다음과 같은 방법에 의해 제조된다.
- <35> 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 미세 구조물이 형성된 기판의 제조방법을 도시한 공정도이다.
- <36> 상기한 도면을 참조하면, 본 발명의 하부 기판(11)은 소자가 집적되는 기판을 지지하기 위한 지지기판으로 반도체 소자, 디스플레이 패널 등의 집적공정 시에만 임시로 부착되도록 형성된다.
- <37> 그리하여, 상기 하부 기판(11)은 유연성 및 열팽창 정도가 너무 커서 반도체 소자의 제조 공정이 어려운 상부 기판(플라스틱, 메탈 포일 기판)(13)의 단점을 보완하기 위해 Si, SiO₂, Al₂O₃, 구리, 구리를 포함하는 합금, 알루미늄, 알루미늄을 포함하는 합금, 유리중의 어느 하나를 선택하여 사용하거나, 상기 열거한 재료를 두 가지 이상의 혼합하여 형성하거나, 상기 열거한 재료를 각기 다른 층으로 형성하여 다층막 구조로도 상기 하부 기판(11)을 구현할 수 있다.

- <38> 이때, 상기 하부 기판(11)을 상부 기판(13)과 특성이 같은 플라스틱 재질의 기판으로도 구현할 수 있는데, 이런 경우, 상기 하부 기판(11)이 상부 기판(13)의 지지 기판으로 이용될 수 있도록 그 두께를 상기 상부 기판보다 크게 하여 두께의 차이를 둔다.
- <39> 도시한 도 3의 (a)단계는 상기한 재료 및 조건으로 형성된 하부 기판(11) 상면에 완충층(14)을 형성하는 것으로, 상기 완충층(14)은 SiO_2 , Al_2O_3 등의 산화막이나, AlON , SiON 등의 산화질화막, Si_3N_4 , AlN 과 같은 질화막, $\text{SOG}(\text{spin-on-glass})$ 중의 어느 하나를 선택하여 형성하거나, 또는 상기 열거한 재료를 두 가지 이상 혼합하여 형성하기도 하고, 상기 열거한 재료를 각기 다른 층으로 형성한 다층막으로도 완충층(14)을 형성할 수 있다.
- <40> 또한, 메탈(Al , Cu), 구리 또는 알루미늄이 포함된 합금 등도 완충층(14)의 재료로 사용할 수 있으며, 유기재료나 감광성 재료로도 완충층(14)을 형성할 수 있는데, 상기 유기물 감광성 소재로 완충층(14)을 형성할 경우, 패터닝이 매우 용이하고 다른 박막재료에 비해 패턴 식각공정이 한 단계 더 감소하여 효율적이며, 박막의 제거 또한 용이한 장점이 있다.
- <41> 이어서, 상기 완충층(14)이 형성된 상기 하부 기판(11)에 일정한 공간을 갖는 에어 갭(14b)을 형성하기 위하여 상기 완충층(14)에 포토마스크를 이용해 패턴을 형성한 후, 식각공정을 수행하여 미세 패턴(14a)을 형성한다.(도3의(b)단계)
- <42> 이로 인하여, 상기 완충층(14)은 일정 간격으로 상기 하부 기판(11) 상면에 복수의 형상층(14a)으로 형성됨과 동시에 그 사이사이에 일정공간을 갖는 에어 갭(14b)이 형성되는 것이다.

- <43> 이때, 상기 완충층(14)에 마스크 패턴을 다르게 형성함으로써 복수의 선(line) 또는 육면체형이나 원통형의 섬(island) 등으로 패턴을 구현할 수 있다.
- <44> 상기 육면체형 또는 원통형으로 패턴을 구현하여 상기 완충층(14)을 식각할 경우, 상기 에어 갭(14b)의 스트레스 이완영역이 확대됨으로써 반도체 소자 또는 디스플레이 패널 등의 제조 공정시 받는 스트레스와 기판 및 디바이스의 열화반응을 더욱 더 감소시킬 수 있게 된다.
- <45> 또 다른 방법으로, 상기 완충층을 노광공정 외에 페이스트 형태로 제조하여 웨도우 마스크를 이용해 스크린 프린팅, 스프레이 등의 방법으로 보다 손쉽게 형성할 수도 있다. 상기 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅, 스프레이 기법 등과 같은 막 형성법을 이용하여 일정한 두께의 패턴이 있는 완충층을 형성할 경우, 상기 프린팅과 동시에 에어 갭이 형성됨으로써 대면적 공정이 용이하고 보다 생산 단가가 저렴한 장점이 있다.
- <46> 계속해서, 상기 완충층(14)은 사이사이에 에어 갭(14b)이 형성되어 복수의 형상층(14a)으로 이루어지며, 상기 복수의 형상층(14a) 상면에 접착층(12)을 형성하게 된다.
- <47> 상기 접착층(12)은 궁극적으로 상기 하부 기판(11)과 상부 기판(13)을 접합하기 위한 것으로 보통 반도체 소자 제조의 고온 열화공정 온도 100℃ 이상의 온도를 견딜 수 있는 양면 접착테이프, 액상의 접착제 또는 유기물막 등을 사용한다.
- <48> 도식된 도 3의 (c)단계는 상기 완충층(14)에 일정간격으로 형성된 복수의 형상층(14a) 상면에 액상의 접착제를 도포하여 접착층(12)을 형성한 것이다.

- <49> 최종적으로, 상기 완충층(14)의 형상층(14a)에 접착층(12)이 형성되면 상부 기판(13)을 상기 접착층(12)에 부착하여 상기 하부 기판(11)과 접합함으로써 미세 구조물(형상층)(14a)이 형성된 기판 제조를 완료(도3의(d)단계)하게 된다.
- <50> 상기 상부 기판(13)은 플라스틱, 스테레스 스틸(stainless steel), 구리, 구리를 포함하는 합금, 알루미늄, 알루미늄을 포함하는 합금, 실리콘, 유리중의 어느 하나를 선택하여 상기 하부 기판(11)과 접합한다.
- <51> 한편, 도 4는 본 발명의 제 2실시예에 따른 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법을 도시한 공정도이다.
- <52> 도시된 바와 같이 도 4는 상기 도 3과 비교해 볼 때, 상기 완충층(14) 상면에 접착층(12)을 형성하는 단계(c')를 제외한 다른 단계의 기판 제조 방법과 조건은 동일함으로(도3의(a),(b),(d)단계와 도4의(a')(b')(d')단계) 상기 접착층(12')이 형성되는 단계만을 설명하면 다음과 같다.
- <53> 상기 완충층(14')이 일정간격의 에어 갭(15')을 갖고 복수의 형상층(14a')으로 형성되면(도4의(b')단계), 상기 복수의 형상층(14a')으로 이루어진 완충층(14') 상면에 양면 접착테이프를 접착층(12')을 형성하기 위하여 상기 양면 접착테이프를 분리가 용이한 바닥 면에 놓고, 상기 에어 갭(14b')을 갖는 완충층(14')이 형성된 하부 기판(11')을 거꾸로 뒤집어 상기 완충층(14') 상면과 바닥 면에 놓인 접착테이프가 접착되도록 하여 접착층(12')을 형성(도4의(c')단계)한 다음, 상기 양면 접착테이프를 형성된 접착층(12') 상면에 상부 기판(13')을 부착한다(도4의(d')단계).

- <54> 이때, 또 다른 방법으로는 상기 상부 기판(13') 하면에 상기 양면 접착테이프를 부착하여 상기 완충층(14') 상면에 상기 접착층(12')이 형성된 상기 상부 기판(13')의 하면을 부착함으로써 상기 하부 기판(11')과 접합하도록 하여 기판 제조를 완성하게 된다.(도시하지 않음)
- <55> 또한, 본 발명의 기판 제조 방법은 상기 하부 기판 상면에 완충층을 형성하지 않고 상기 상부 기판과 접합되는 하부 기판 자체의 일면에 직접 선 또는 점 모양으로 패터닝하여 식각하거나, 레이저 식각 등을 이용하여 기판을 가공함으로써 에어 갭을 형성할 수 있다.
- <56> 이와 같은 에어 갭의 형성은 상기 완충층을 일정간격으로 이격된 복수 형상으로 형성하여 상기 접착층과 맞닿는 면적을 최소화함으로써, 상기 상부 기판에 반도체 소자의 제조공정을 완료한 후, 상기 상부 기판에서 상기 하부 기판을 분리할 시 상기 하부 기판의 제거가 용이한 장점이 있다. 특히, 상기 완충층을 식각함으로써 상기 하부 기판을 분리하는 경우 에어 갭을 통해 식각용액의 침투가 용이하고 식각 면적이 적어 시간과 노력이 크게 단축된다.
- <57> 도 5 및 도 6은 본 발명의 제 3 및 4실시예에 따른 미세 구조물이 형성된 기판의 제조방법을 도시한 공정도로써, 상기한 바와 같이 완충층을 형성하지 않고 에어 갭을 상기 하부 기판 자체면에 형성하는 것이다.
- <58> 도 5에 도시된 바와 같이 완충층을 형성하지 않는 기판의 제조 방법은 상기 하부 기판(21) 자체면에 패턴을 형성하여 식각공정을 한 후, 액상의 접착제를 사용하여 접착층(22)을 형성한 다음, 상부 기판(23)을 상기 접착층(22)에 접착 고정한다.

- <59> 도 6은 상기한 도 5의 제조방법과 동일하게 상기 하부 기판(21') 자체면에 패턴을 형성한 후, 식각공정을 하고 양면 접착테이프를 사용하여 접착층(22')을 형성한 다음, 상기 접착층(22') 상면에 상부 기판(23')을 접착 고정한다.
- <60> 이상의 실시예에서는 양면 테이프나 액상의 접착제에 의해 접착층을 형성하는 과정에 대해 설명하였지만, 본 발명은 다른 실시예로 물리적인 접착층을 형성하지 않는 상태에서도 상기 하부 기판과 상부 기판의 접착이 가능하다.
- <61> 예를 들면, 정전기적 인력에 의해 상기 하부 기판에 형성된 완충층을 상부 기판에 고정시키는 것인데, 이런 경우, 상기 두 기판은 플라스틱 재질과 같은 절연성 기판일 경우에만 가능하다.
- <62> 상기 접착제는 공정 완료 후 습식 식각에 의해 제거되거나 기계적 분리, 자외선 조사에 의해 분리 될 수 있도록 특수하게 제조되기도 한다.
- <63> 이상의 실시예들에서 상기 상부 기판을 플라스틱 기판으로 선택할 경우, 열 공정에 의한 상기 플라스틱 기판의 변형을 최소화하기 위하여 200℃ 정도의 온도에서 오랜 시간동안 열처리를 하거나, 투습도 등을 조절하기 위하여 기판 상면에 유/무기박막 등을 코팅 처리하여 사용하기도 한다.

- <64> 한편, 상기 완충층 또는 접착층은 필요에 따라 상기 하부 기판의 상면뿐만 아니라, 상기 상부 기판 하면에 형성되어 상기 하부 기판에 수행했던 기판 제조 과정을 동일하게 수행하고, 최종적으로 상기 하부 기판을 상기 상부 기판에 접합함으로써 기판 제조를 완성할 수 있다.
- <65> 참고로, 도 7a 내지 7c는 본 발명에 의한 미세 구조물이 형성된 기판의 다양한 실시예를 나타낸 사시도이다.
- <66> 도시된 바와 같이 도 7a의 (a),(b)는 상기 하부 기판(31,31')에 미세 구조물 즉 완충층(34,34')이 라인모양으로 패터닝되어 식각된 후, 접착층이 액상의 접착제(32), 양면 접착테이프(32')로 형성된 것이고, 도 7b의 (a),(b)는 육면체형의 고립된 섬 모양으로 패터닝되어 식각된 후, 접착층을 액상의 접착제(42) 혹은 양면 접착테이프(42')로 형성한 것이며, 도 7c의 (a),(b)는 원통형의 고립된 섬 모양으로 패터닝되어 식각된 후, 상기와 같은 방법으로 접착층을 액상의 접착제(52) 혹은 양면 접착테이프(52')로 형성한 것을 도시한 것이다. 이때, 상기 양면 접착테이프(32',42',52c') 접착층은 상부 기판 하면에 형성될 수도 있다.
- <67> 상기한 바와 같이 본 발명은 상부, 하부 둘 중 어느 한 기판에 완충층을 형성하여 패터닝하고 식각공정하여 일정간격의 복수 완충층을 형성하고, 동시에 에어 갭(15)을 형성함으로써 반도체 소자 제조 공정시 기판이 받는 스트레스를 완화시키고 공정 중에 디바이스의 열 불균형을 최소화하며 상기 상부 기판의 변형에 의해 초래되는 공정상의 미스 얼라인(mis-align)을 방지할 수 있다.

<68> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것을 물론이고, 그와 같은 변경은 기재된 청구범위 내에 있게 된다.

【발명의 효과】

<69> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 미세 구조물이 형성된 기판과 그 제조 방법은, 유연성이 매우 높거나 열팽창계수가 크고 기판자체가 매우 얇아 반도체 소자 또는 디스플레이 패널, 센서 소자 등의 제조 공정이 어려운 상부 기판과 공정에 의해 완충층 및 에어 갭이 형성된 물리적 특성이 다른 하부 기판을 접합하여 반도체 기판을 형성함으로써 반도체 소자 공정시 발생하는 스트레스를 이완영역인 에어 갭에 의해 효과적으로 감소시킬 수 있고, 공정시 상부 기판의 변형으로 야기되는 공정 상의 어려움을 해소하며, 동시에 표면 등 국부적으로 열을 많이 받게 되는 공정에서 상부기판의 표면과 내부의 열적 불균형을 최소화 할 수 있는 장점이 있어, 공정의 편리함과 공정 후 소자의 안정성을 향상시키는 효과가 있다.

<70> 또한, 공정완료 후 상기 상부 기판에서 하부 기판을 분리해 낼 시, 에어 갭에 의한 접합면적이 적어 하부 기판을 용이하게 제거해 낼 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소자 제조 공정 시 소자가 형성되는 상부 기판을 지지하고 소자 제조 공정 완료 후에 상부 기판으로부터 제거되는 하부 기판과;

상기 하부 기판의 상면에 서로 간에 일정한 간격의 에어 갭을 형성하는 복수의 형상층을 갖도록 패터닝 되어있는 완충층; 및

상기 완충층에 상기 상부 기판을 접착시키는 접착층으로 구성된 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 하부 기판은

Si, SiO₂, Al₂O₃, 구리, 구리를 포함하는 합금, 알루미늄, 알루미늄을 포함하는 합금, 유리 중의 어느 하나 또는 두 가지 이상이 혼합된 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 완충층은

SiO₂, Al₂O₃, AlON, SiON, Si₃N₄, AlN, SOG(spin-on-glass), 감광막 재료, Cu, Cu를 포함하는 합금, Al, Al을 포함하는 합금 중 어느 하나 또는 두 가지 이상이 혼합된 재료로 이

루어지는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 완충층은

일정한 간격의 에어 갭을 형성하면서 라인 모양의 복수의 형상층을 갖거나, 육면체 혹은 원통형의 고립된 섬 모양의 복수의 형상층을 갖도록 패터닝되어 식각되는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판.

【청구항 5】

제 1항에 있어서, 상기 접착층은

100℃ 이상의 고온 공정을 견딜 수 있는 양면 접착테이프, 액상의 접착제, 유기물 막 중 어느 하나를 선택하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 상부 기판은

플라스틱, 스텐레스 스틸, 구리, 구리를 포함하는 합금, 알루미늄, 알루미늄을 포함하는 합금, 실리콘, 유리중의 어느 하나를 선택하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판.

【청구항 7】

하부 기판의 상면 또는 상부 기판의 하면에 일정 간격의 에어 갭과 복수의 형상층으로 구성되는 완충층을 형성하는 단계와;

상기 완충층 상면에 접착층을 형성하는 단계; 및

상기 완충층 상면에 형성된 접착층에 의해 상기 하부 기판과 상부 기판을 접합하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서, 상기 하부 기판의 상면 또는 상부 기판의 하면에 일정 간격의 에어 갭과 복수의 형상층으로 구성되는 완충층을 형성하는 단계는

상기 하부 기판의 상면 또는 상부 기판의 하면에 일정한 두께로 형성된 평탄한 완충층에 패턴을 형성한 후, 식각공정에 의해 일정한 간격의 에어 갭과 복수의 형상층을 형성하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법.

【청구항 9】

제 7항에 있어서, 상기 하부 기판의 상면 또는 상부 기판의 하면에 일정 간격의 에어 갭과 복수의 형상층으로 구성되는 완충층을 형성하는 단계는

상기 하부 기판의 상면 또는 상부 기판의 하면에 스크린 프린팅 법, 잉크젯 프린팅 방법을 사용하여 일정한 간격의 에어 갭과 복수의 형상층을 형성하여 이루어지는 것을 특징으로 하

는 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법.

【청구항 10】

제 7항에 있어서, 상기 하부 기판의 상면 또는 상부 기판의 하면에 일정 간격의 에어 갭과 복수의 형상층으로 구성되는 완충층을 형성하는 단계는

SiO_2 , Al_2O_3 , AlON, SiON, Si_3N_4 , AlN, SOG(spin-on-glass), 감광막 재료, Cu, Cu를 포함하는 합금, Al, Al을 포함하는 합금 중 어느 하나 또는 두 가지 이상이 혼합된 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법.

【청구항 11】

제 7항에 있어서, 상기 접착층을 형성하는 단계는

100°C 이상의 고온의 공정에 견딜 수 있는 양면 접착테이프, 액상의 접착제, 유기물 막 중 어느 하나를 선택하여 형성되는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법.

【청구항 12】

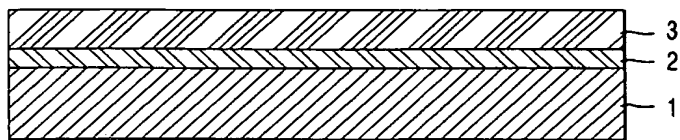
소자 제조 공정 시 소자가 형성되는 상부 기판을 지지하고 소자 제조 공정 완료 후에 상부 기판으로부터 제거되는 하부 기판의 자체 면을 패터닝하고 식각하여 일정 간격의 에어 갭을 형성하는 단계와;

상기 에어 갭이 형성된 상기 하부 기판 상면에 접착층을 형성하는 단계; 및

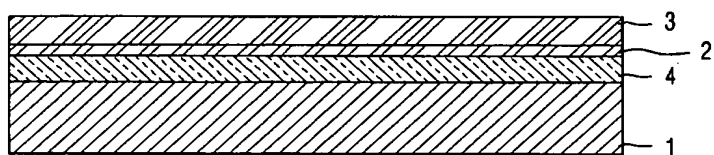
상기 접착층에 의해 상기 하부 기판과 상부 기판을 접합하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세 구조물이 형성된 기판의 제조 방법

【도면】

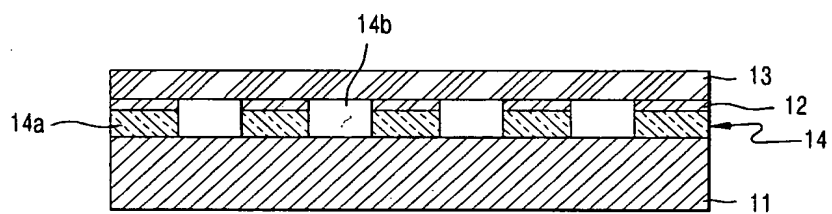
【도 1a】



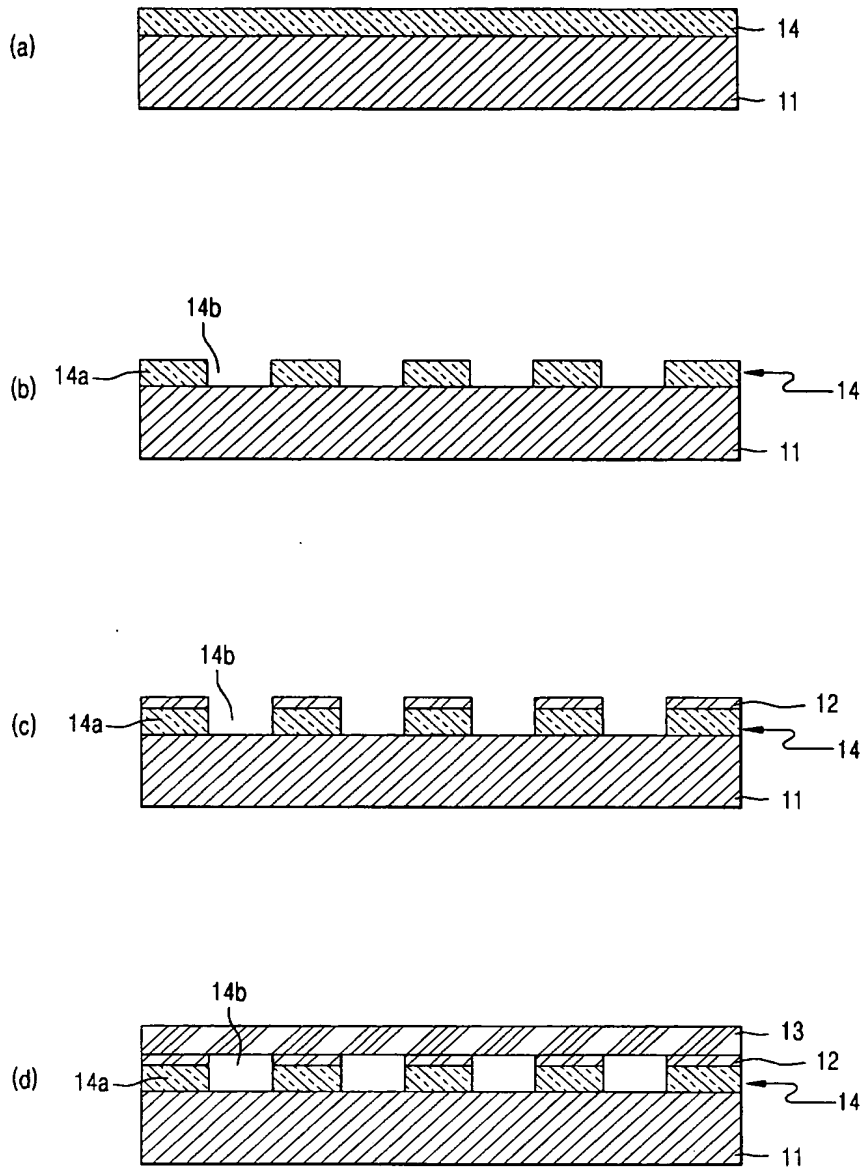
【도 1b】



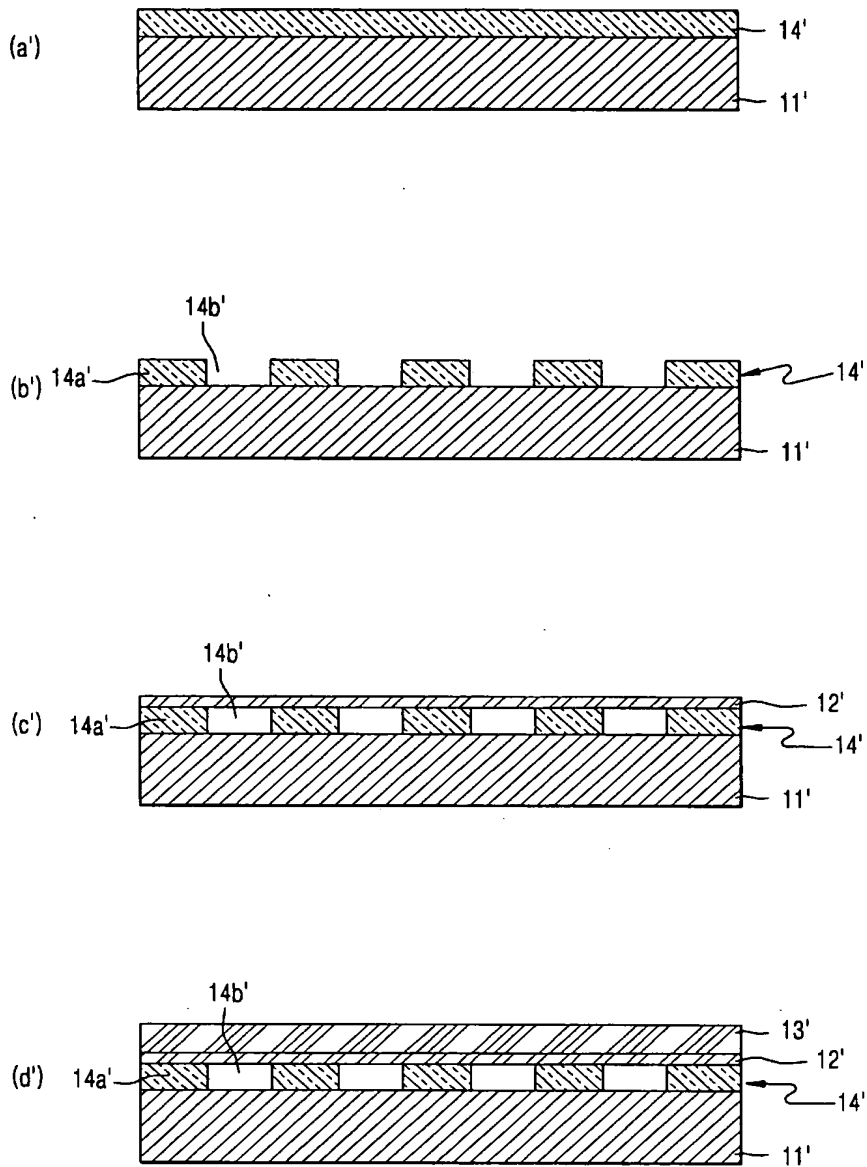
【도 2】



【도 3】



【도 4】



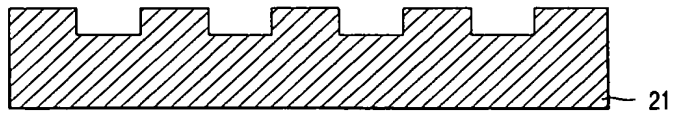


1020030036796

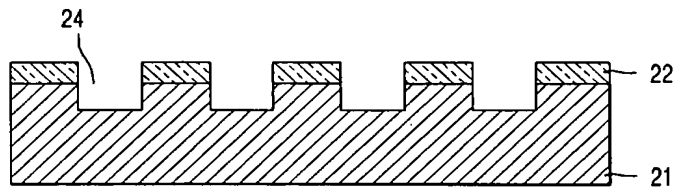
출력 일자: 2004/1/2

【도 5】

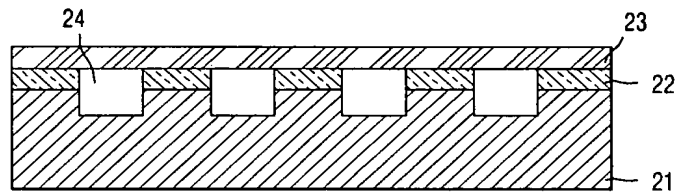
(a)



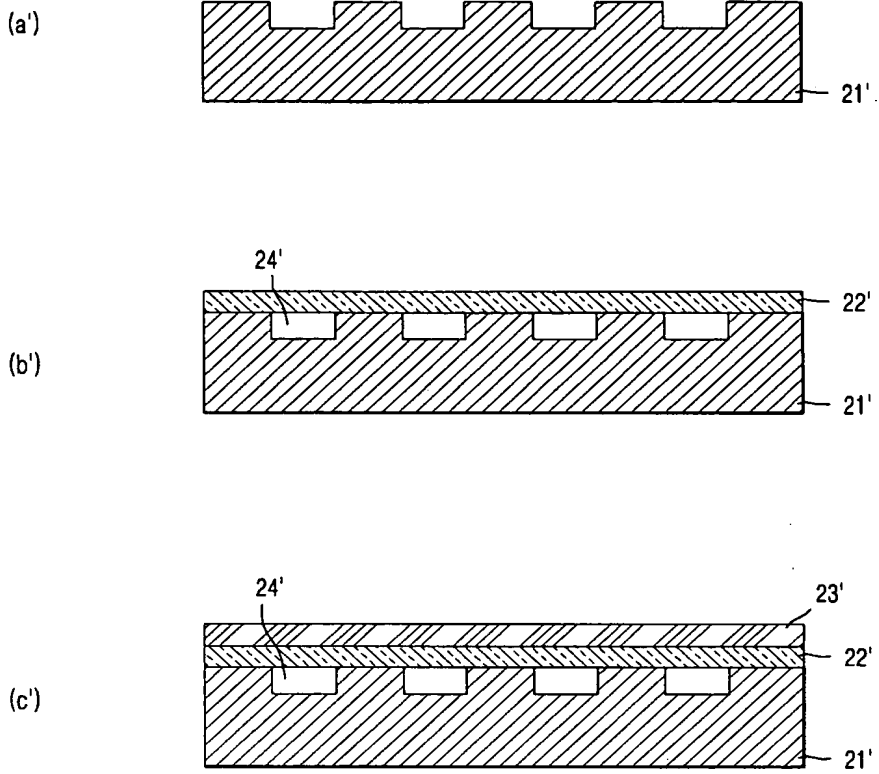
(b)



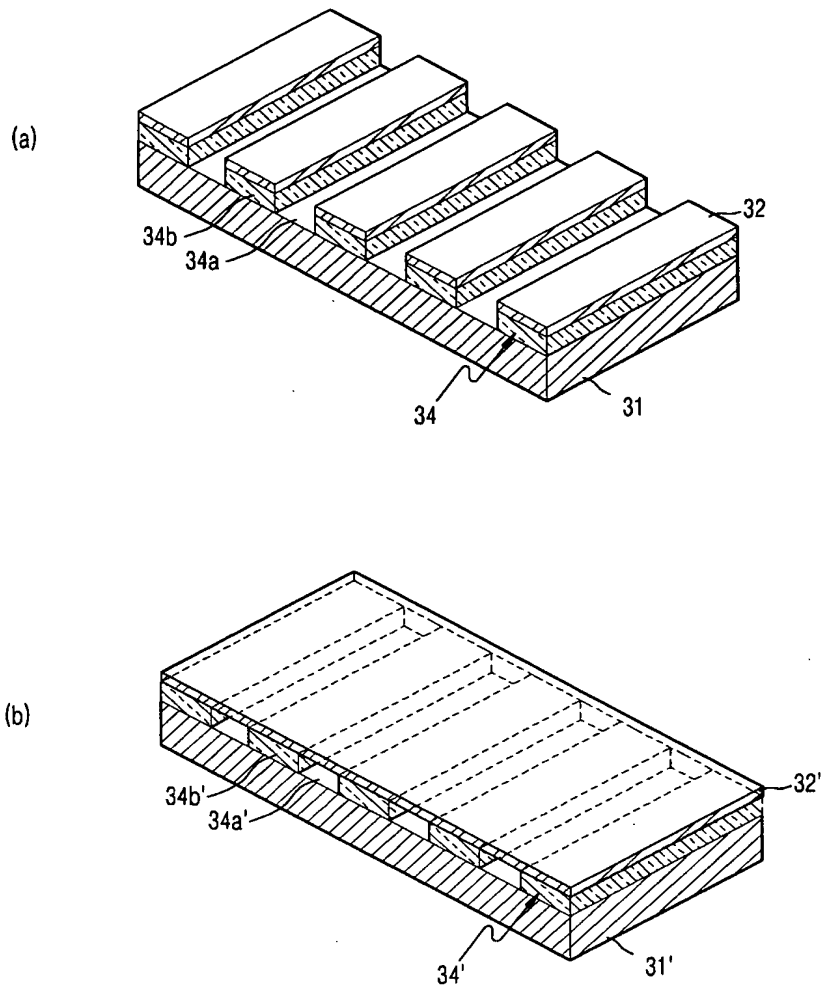
(c)



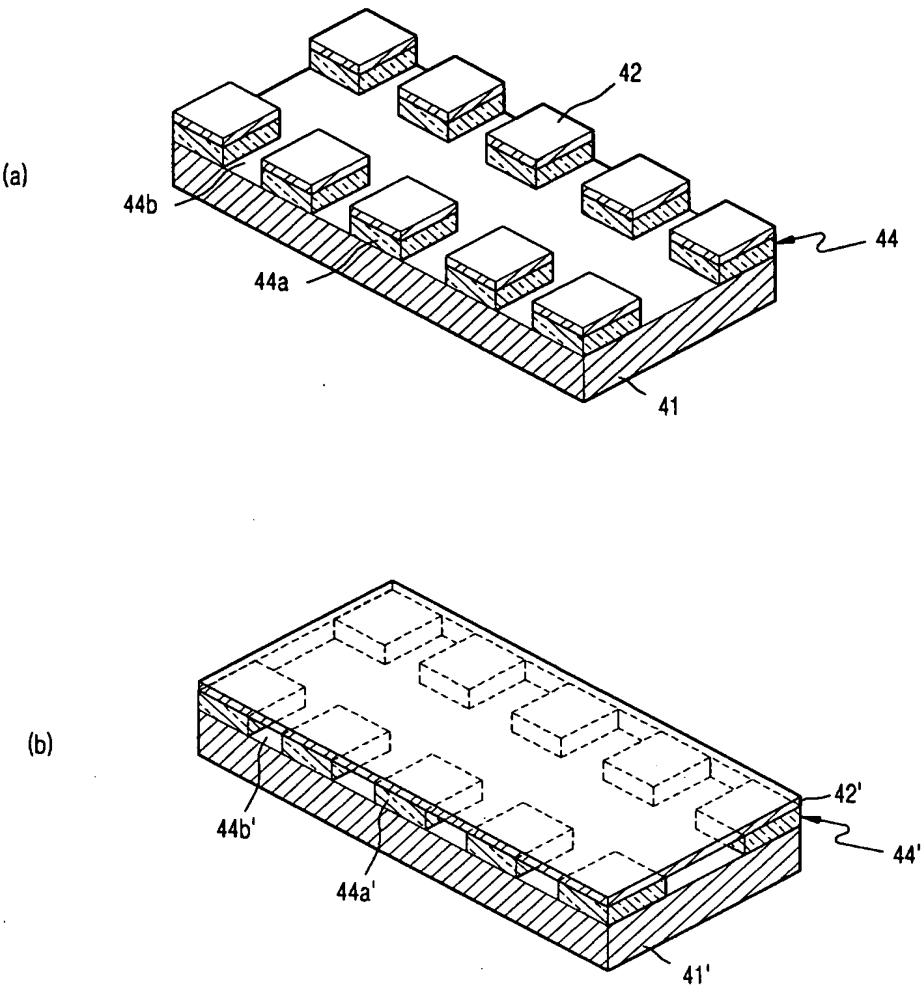
【도 6】



【도 7a】



【도 7b】



【도 7c】

